

## 공학 전공 대학생의 창의성에 나타나는 성차

강승희\*, 윤소정\*\*,#

\*부경대학교 교육대학원, \*\*부산대학교 의학전문대학원

### Differences of Creativity in Engineering Students by Gender

Seung-Hee Kang\*, Sojung Yune\*\*,#

\*Pukyong National University, Pusan National University

(Received 9 June 2015; received in revised form 30 July 2015; accepted 25 August 2015)

#### ABSTRACT

Recently, it has been emphasized that more girls should be able to contribute to society in the engineering field. However, there is little research for understanding the psychological characteristics of female engineering students. We first must understand their capabilities in order to take advantage of the strengths of female engineering college students. Based on this understanding, it is necessary to provide future educational interventions for them. Therefore, the purpose of this study was to investigate the gender differences in creativity in engineering education. Additionally, we wanted to know whether the differences were domain-specific or domain-general differences. For this, we targeted 351 engineering students in Busan and Daegu. An integrated creativity test and engineering creativity test were carried out. It was found that female engineering students had lower scores on both the integrated creativity and engineering creativity tests than male students. These results suggest that we should develop and apply appropriate strategies to enhance the creativity of female students in engineering education.

**Key Words** : Engineering Creativity(공학 창의성), Domain Specific of Creativity(영역 특정적 창의성), Engineering Education(공학 교육), Gender(젠더)

#### 1. 서 론

네트워크 중심의 지식 사회에서 해결해야 할 문제는 경제, 문화, 지속가능성, 사회 등의 다양한 이슈들과 맞물려 아주 복잡한 형태로 전개되고 있다. 이는 공학 분야의 기술과 능력에 도전적인 요소로 작용되고 있으며, 과거의 기술 해결 기반의 전문적 역량뿐만 아니라 분석적 문제 해결, 지식 공유, 협력, 창의성 및 학제간 연구에 대한 요구가

증가하고 있는 추세이다. 공학교육은 이러한 시대적 변화와 도전에 맞서기 위해 변화해 오고 있는데, 그 중 다양성 증진이 공학 교육의 변화를 주도하는 핵심 과제로 언급되고 있다. 이는 다양한 배경의 학생들이 공학에 전념할 수 있도록 해야 한다는 특히, 보다 많은 여학생들이 공학을 전공하여 사회에 기여할 수 있게 해야 한다는 목소리가 커지고 있다<sup>1-2)</sup>.

이미 과거 수십 년 동안 여성의 공학 교육 참여를 증진시키기 위한 노력들은 지속적으로 있어 왔다. 대부분 정책과 교육과정 개혁 등의 방법을 통해 나타났는데, 거의 대부분의 나라들에서 있어 왔다. 우리나라도 WIE(Women in Engineering)

# Corresponding Author : cc139@pusan.ac.kr  
Tel: +82-51-510-8025

사업 등 공대 여학생들의 전공분야 진출을 확대하기 위한 정부 지원 사업이 수년간 진행되었고, 2012년부터 여성과학기술인 육성, 지원 사업으로 통합되어 여성과학기술인을 위한 생애주기적 지원 사업이 운영되어 오고 있다<sup>[3]</sup>.

이러한 노력들은 여학생들을 공학교육에 참여시키는 데 부분적 기여는 했지만, 여학생들이 지속적으로 공학에 기여할 수 있게 하지는 못하였다<sup>[4]</sup>. 2014년 우리나라 미래창조과학부의 실태조사에 따르면, 2012년 기준 공학계열 학사의 여학생 비율은 17.9%, 석사는 16.9%, 박사는 10.3%에 불과하다. 이는 자연계열의 여학생 비율인 51.6%(학사), 50.1%(석사), 36.3%(박사)에 비해서도 매우 낮다<sup>[5]</sup>. 과거와 비교하자면 공학 분야의 여성 유입이 지속적으로 증가하고 있는 추세이긴 하나, 국내외를 막론하고 여성 인력의 이공계 진출 인원이 충분하지 않다<sup>[6]</sup>. 여기서 주목해야 할 사항은 그간의 노력으로 교육과 제도적 환경이 개선되었음에도 불구하고, 여성의 과학 및 공학 진출 비율이나 조직에서의 경력 개발은 여전히 정체되거나 낮은 상태로 유지되고 있다<sup>[7]</sup>는 점이다.

이에 대해 여러 학자들은 남성 중심의 공학 교육이 좀 더 여성 친화적으로 변화해야 한다고 주장한다. 하드웨어에서의 변화가 소프트웨어의 변화를 주도하지 못하므로 교육과정 내용, 교수 방법, 공학에 만연한 남성중심의 문화와 같은 내부의 요소들이 변화되어야 한다는 것이다<sup>[8-9]</sup>. 단순히 하나의 학문 분야에서 여성의 수를 늘리는 정책에서 벗어나 이전의 남성 중심 공학에서 간과되었던 문제에 대한 통찰을 여성 공학도에게 기대하려면 공학 내부에서의 변화가 필요하다는 주장이다. 최근 감성공학 분야의 출현과 같은 현상들은 여성의 공학 분야의 진출 요구를 더욱 높이고 있다<sup>[10]</sup>. 여성 공학 인력을 잘 활용할 수 있다면 최근의 여성적 감수성과 세심함을 요하는 다변화된 기술 산업 사회에 더 잘 대응할 수 있으며, 남성 중심적인 교육과 현장 문화를 개선하고 나아가 양성평등적인 사회구현에도 기여하게 될 것이다.

그렇다면 이러한 과제를 해결하기 위해 어떤 방법이 필요할까? 소수의 성 즉, 여성에 대한 교육적 배려를 문제해결의 기본으로 생각해 볼 수

있다<sup>[11]</sup>. 만약 공학이 계속해서 남성 중심의 문화를 지니게 된다면, 이것은 곧 특정한 집단의 재능과 관점, 가치관 등을 포용하지 못하게 됨을 의미하며, 이는 공학교육에 있어서 큰 손실이다<sup>[12]</sup>. 그동안 공학계열로 진학한 여성에 대한 배려가 절실히 필요했음에도 이들에 대한 체계적인 교육적 배려가 부족했다는 반성만으로 그치는 경우가 많았으며, 실제로 문제 해결에 이르지 못하는 못하였다. 실천이 필요한 시점이다.

소수 성에 대한 교육적 배려의 첫 단계는 무엇일까? 배려를 연구한 Noddings는 배려관계에서 배려하는 사람의 의식 상태인 전념과 동기전환을 들고 있다<sup>[13]</sup>. 전념은 상대방을 이해하는 것이며, 동기전환은 상대방이 하려는 일을 도우려는 마음에서 동기가 나를 위한 것이 아니라 상대방을 향할 때의 마음 상태이다. 즉, 상대방이 무엇이 필요한지 제대로 알고 그 사람이 필요로 하는 일이 현실이 될 수 있도록 도우려는 마음이 배려이다<sup>[14]</sup>. 결국 배려의 기본은 상대방에 대한 이해이므로, 공대 여학생들에 대한 교육적 배려의 기본은 그들에 대한 이해가 되어야 하며, 이는 심리적 특성을 파악하는 일로 시작될 수 있을 것이다<sup>[15]</sup>. 그러나 국내의 공학 전공 여학생의 심리적 특성에 대한 연구는 이제 시작단계에 불과해 아직 공학 전공 여학생들의 여러 가지 특성들에 대한 정보는 부족한 상태이다.

소수이긴 하나 진로 관련 연구와 함께 공대 여학생의 심리적 특성을 알아본 연구들이 수행되었는데<sup>[16]</sup>, 이들 연구들은 공대 여학생들에 대한 몇 가지 특성을 알려준다. 예를 들면 공학계열 대학을 선택한 여학생들은 중등교육에서 높은 학업성취도를 보였고, 남성적인 영역에 도전하는 여성으로서의 자부심과 전문직 여성으로의 취업에 대한 긍정적인 전망을 갖고 있었다. 그리고 성적이 아닌 적성에 맞추어 공학을 선택한 여학생의 경우, 학습에 대한 자기효능감이 높으며 학습내용이 복잡하더라도 노력하는 경향이 높은 것으로 나타났다<sup>[17-18]</sup>. 그러나 공대 여학생들은 높은 학업 동기와 능력으로 인해 학업성취도의 측면에서는 남학생과 차이가 없었지만, 자기 효능감이나 전공에 대한 성공 기대 등은 남학생에 비해 낮은 편으로

보고되었다<sup>[19]</sup>. 이러한 사실은 향후 직업 선택이나 직업 유지 등과 연결되어 자신들의 역량을 제대로 발휘하지 못하게 하는 원인이 될 수 있다.

이제 공학 전공의 여학생들을 위한 연구 및 교육은 취업이나 진로만을 목표로 하는 것이 아니라 얼마나 공학에 맞는 인재로 육성되느냐, 즉 무엇을 학습하게 하는가의 관점으로 전환될 필요가 있다. 공학자로서 성공하기 위해 필요한 역량으로 창의성은 기본이 된다. 창의성은 미래의 공학자들이 갖추어야 하는 핵심 능력으로 인식되고 있으며, 창의성 교육과 창의성 연구는 공학 교육 분야의 주요 연구 주제 및 관심사이다<sup>[20]</sup>. 따라서 공학 전공 여학생 교육을 위해서는 무엇보다 관심 있게 다루어야 할 주제가 공학 창의성이라 할 수 있다.

공학 창의성은 산물 창조 목적을 달성하는 창의성<sup>[21]</sup>으로 공학도들이 제품이나 시스템을 생산, 개발하는 과제 혹은 문제를 해결할 때, 원래의 과제나 문제해결의 목적에 적합하게, 그리고 기능적으로 유용한 새로운 해결책을 생성하는데 데 필요한 창의성이라 정의될 수 있다<sup>[22]</sup>. 공학 창의성은 특정 분야의 창의성으로 창의성의 영역 특수적 관점에 기초하여 연구될 필요가 있다<sup>[23]</sup>. 창의성의 영역 특수적 관점은 영역 일반성과 대비되는 관점으로, 어느 특정 영역에서의 창의적 특성이 다른 영역에서의 창의적 특성과는 차이가 난다는 입장을 취한다. 또한 창의성을 발현하기 위한 개인의 능력이나 기술도 수행 영역이나 과제의 유형에 따라 서로 다르다<sup>[24-25]</sup>는 주장이다.

그동안 우리나라에서 수행된 공학 창의성 연구들은 대부분 창의성의 영역-일반적 관점에 기초하여 이루어졌다. 예컨대, 공과 대학생의 창의성 수준을 측정하는 연구에서는 거의 대부분 영역-일반적 창의성을 측정하는 TTCT(Torrance Test for Creative Thinking)가 사용되었으며, 그동안 이루어진 공학 교육에서의 창의성 연구도 교수전략 및 방법에 관한 연구가 가장 많았고, 교육과정, 시스템 및 매체 그리고 학습자 특성 및 평가의 순으로 나타난 것으로 보고되어<sup>[26]</sup>, 창의성과 관련된 학습자의 인지적, 정의적, 사회적 특성에 관한 연구의 수가 상대적으로 적음을 알 수 있다. 뿐만 아니라 공학 전공 대학생의 성별에 따라 창의성을 이해하

고자 하는 연구는 수행되지 못하여 창의적 역량에 대한 공학 전공 대학생들의 특성을 이해하기 위한 기초자료는 부족한 실정이다.

공학 전공 여학생들에게 더욱 매력적인 교육과정을 제안하기 위해서 우선 공학에서의 성차에 대한 연구에 기초할 필요가 있다는 주장<sup>[1]</sup>을 숙고해 본다면, 공학을 전공하는 학생들 사이에서 창의성 성차가 나타나는지, 나타난다면 영역 일반적 창의성인지, 혹은 영역 특수적 관점의 공학 창의성에서 나타나는지에 대한 이해가 선행될 필요가 있을 것이다. 즉 전반적인 창의성 자체에서의 성차가 나타나는지, 아니면 공학 창의성이라는 영역 내에서의 성차인지를 파악한다는 것은 공학 교육을 설계함에 있어 큰 의미를 줄 수 있을 것으로 생각된다.

이에 따라 본 연구에서는 공학 전공 대학생들의 창의성을 영역 일반적 관점과 영역 특수적 관점으로 구분하여 성별에 따라 어떠한 차이가 나타나는지를 살펴보고자 한다. 본 연구의 결과가 향후 공학 전공 여학생들의 역량 이해 및 프로그램 개발의 기초자료로 활용될 수 있기를 기대한다.

## 2. 방법

### 2.1 연구대상

부산과 대구의 공과대학 5곳에 재학 중인 학생 총 351명을 대상으로 하였으며, 그 중 남학생은 283명(80.6%)이었으며, 여학생은 68명(19.4%)으로 남학생 수가 많았다.

### 2.2 측정도구

#### 2.2.1 통합적 창의성 검사

통합적 창의성 검사는 자기보고형으로 창의성의 통합적 접근에 기초하여 통합 창의성을 측정하는 척도이다<sup>[27]</sup>. 검사 개발 당시에는 창의적 동기-태도-능력의 3요인, 13개의 하위 구성요인, 91개의

문항으로 6단계 Likert 형식으로 구성된 검사였으나, 본 연구에서는 원칙도 91문항에서 최초 문항 선별과정 시 선별된 74문항을 사용하였으며, 6단계 Likert 형식으로 구성된 것을 편의상 5단계 Likert 형식으로 수정하여 사용하였다. 본 연구에서 사용한 통합 창의성 척도는 창의적 동기 17문항, 창의적 태도 16문항, 창의적 능력 41문항의 세 가지 차원으로 구성되어 있다. 하위요인별 신뢰도(Cronbach  $\alpha$ )는 .64~.86이었으며, 전체 신뢰도(Cronbach  $\alpha$ )는 .95로 나타났다.

### 2.2.2 공학 창의성 검사

공학 창의성 검사는 Kang과 Yune(2015)이 개발 및 타당화한 검사로 ‘창의적 태도’, ‘지식탐구’, ‘공학적 흥미’ 및 ‘팀워크능력’의 네 개의 하위요인으로 구성된다. 총 37문항으로 각 요인별 신뢰도(Cronbach  $\alpha$ )는 .74 ~ .89였으며, 전체 신뢰도(Cronbach  $\alpha$ )는 .93이었다.

## 2.3 자료분석

성별에 따른 통합적 창의성과 공학 창의성간의 차이를 알아보기 위하여 변량분석과 다변량 분산분석(MANOVA)를 통해 성별에 따라 통합적 창의성과 공학 창의성의 하위요인에서 어떠한 차이가 나타나는지를 알아보았다.

## 3. 결과

### 3.1 성별에 따른 통합 창의성 차이

통합 창의성 검사의 하위 요인에서 성별에 따른 차이가 나타나는지 알아보았다(Table 1). 그 결과 통합 창의성 검사의 총점에서 남학생이 여학생에 비해 높은 점수를 나타내었다( $t=4.52, p<.001$ ). 통합 창의성 검사의

하위 요인에서 성별에 따른 차이가 있는지를 알아보았다(Table 2). 그 결과 모든 요인에서 여학생에 비해 남학생의 평균 점수가 높은 것으로 나타났으며, 통계적으로 의미 있는 수준의 차이가 있음이 나타났다(Wilks'  $\lambda =.943, F=6.99, p=.000$ ).

**Table 1 Difference of Integrative Creativity Scale Total Score by gender**

Factor	Gender	n	M	SD	t	df	p
Integrative Creativity	Male	283	3.30	.34	4.52	349	.000
	Female	68	3.09	.38			

**Table 2 Difference of Sub-factors in Integrative Creativity Scale by gender**

Factor	Gender	n	M	SD	SS	df	MS	F	p
Creativity Attitude	Male	283	3.03	.37	1.82	1.00	1.82	13.05	.000
	Female	68	2.85	.38					
	Total	351	3.00	.38					
Creativity Motivation	Male	283	3.58	.43	2.68	1.00	2.68	13.37	.000
	Female	68	3.36	.52					
	Total	351	3.54	.46					
Creativity Ability	Male	283	3.29	.45	2.95	1.00	2.95	13.55	.000
	Female	68	3.06	.52					
	Total	351	3.24	.47					
Wilks' $\lambda =.943, F=6.99, p=.000$									

즉 창의적 태도( $F=13.05, p<.001$ ), 창의적 동기( $F=13.37, p<.001$ ), 창의적 능력( $F=13.55, p<.001$ ) 그리고 에서 남학생이 여학생에 비해 모두 높은 점수를 나타내었다.

### 3.2 성별에 따른 공학 창의성 차이

성별에 따라 공학 창의성에는 어떠한 차이가 있는지 알아보았다(Table 3). 그 결과 공학 창의성 총점에서 여학생과 남학생 간의 통계적으로 의미 있는 차이가 나타났으며( $t=5.48, p<.001$ ), 남학생( $M=3.44, SD=.48$ )이 여학생( $M=3.09, SD=.51$ )에 비해 높은 점수를 보였다.

공학 창의성의 하위 요인에서 성별에 따라 어떠한 차이가 나타나는지를 보다 구체적으로 알아보았다(Table 4). 그 결과 창의적 태도( $F=13.05, p<.001$ ), 지식 탐구

( $F=17.96, p<.001$ ), 공학적 흥미( $F=16.56, p<.001$ ), 그리고 팀워크 능력( $F=13.64, p<.001$ )에서 통계적으로 의미 있는 성별 차이가 나타났으며, 남학생이 여학생에 비해 모두 높은 점수를 나타내었다.

**Table 3 Difference of Engineering Creativity Scale Total Score by gender**

Factor	Gender	n	M	SD	t	df	p
Engineering Creativity	Male	283	3.44	.48	5.48	349	.000
	Female	68	3.09	.51			

**Table 4 Difference of Sub-factors in Engineering Creativity Scale by gender**

Factor	Gender	n	M	SD	SS	df	MS	F	p
Creativity Attitude	Male	283	3.03	.37	1.82	1.00	1.82	13.05	.000
	Female	68	2.85	.38					
	Total	351	3.00	.38					
Knowledge Research	Male	283	3.53	.68	9.37	1.00	9.37	17.96	.000
	Female	68	3.12	.88					
	Total	351	3.45	.74					
Engineering Interest	Male	283	3.35	.61	6.36	1.00	6.36	16.56	.000
	Female	68	3.01	.64					
	Total	351	3.29	.63					
Teamwork Ability	Male	283	3.53	.73	6.82	1.00	6.82	13.64	.000
	Female	68	3.18	.61					
	Total	351	3.47	.72					
wilks'λ=.918, F=7.69, p=.000									

보다 구체적으로 하위요인별로 어떠한 성별 차이가 나타나는지를 알아보았다. 그 결과 창의적 태도 요인에서는 모험심/과제몰입(F=27.36, p<.001)과 유연성(F=38.36, p<.001)에서 모두 남학생이 여학생에 비해 통계적으로 의미 있는 수준의 높은 점수를 나타내었다(Table 5).

지식탐구 요인에서는 전공지식탐구(F=10.24, p<.01) 요인에서 남학생(M=3.57, SD=.56)이 여학생(M=3.31, SD=.74)에 비해 높은 점수를 나타내었다(Table 6).

#### 4. 논의 및 결론

역사적으로 공학은 남성에 의해 주도되어와 동질적인 집단 문화를 형성하는 것으로 알려져 있기 때문에 공학에서의 성차에 대한 관심은 세계적으로 유사하게

**Table 5 Difference of Creativity Attitude in Engineering Creativity Scale by gender**

Factor	Gender	n	M	SD	SS	df	MS	F	p
Adventure and Task Commitment	Male	283	3.37	.65	11.91	1.00	11.91	27.36	.000
	Female	68	2.90	.72					
	Total	351	3.28	.68					
Flexibility	Male	283	3.30	.54	11.49	1.00	11.49	38.36	.000
	Female	68	2.84	.56					
	Total	351	3.21	.58					
wilks'λ=.894, F=20.554, p=.000									

**Table 6 Difference of Knowledge Research in Engineering Creativity Scale by gender**

Factor	Gender	n	M	SD	SS	df	MS	F	p
Major knowledge Research	Male	283	3.57	.56	3.67	1.00	3.67	10.24	.001
	Female	68	3.31	.74					
	Total	351	3.52	.61					
Knowledge curiosity	Male	283	3.60	.62	.60	1.00	.60	1.43	.233
	Female	68	3.50	.75					
	Total	351	3.58	.65					
wilks'λ=.947, F=9.727, p=.000									

나타나고 있다<sup>28)</sup>. 국내의 경우에도 공학계열 여학생들에게 효과적인 교육 프로그램을 제공하기 위해 진로관련 변인뿐만 아니라 여러 측면에서의 특성들을 살펴볼 필요성이 제기되었으나, 안타깝게도 공학계열 여학생과 남학생의 심리적 특성의 차이에 대한 연구는 많지 않다. 특히 공학에서 필요한 역량 중 하나로 창의성과 관련한 공대 여학생들의 특성을 이해하고자 하는 연구는 수행되지 못하였다. 본 연구는 공학 전공 대학생의 창의성 이해의 한 축으로 창의성에서 성별 차이가 어떻게 나타나는지를 알아보기 위해 시도되었다. 본 연구에 나타난 결과를 중심으로 논의 및 결론을 제시하면 아래와 같다.

본 연구의 첫 번째 연구문제는 공학 전공 대학생의 창의성이 영역 일반적 관점에서 어떠한 차이가 나타나는지를 알아보는 것이었다. 다변량 분산분석의 결과에서는 성별에 따라 유의한 차이가 나타났으며, 단변량 분석 결과에 의하면 창의적 동기, 창의적 태도, 창의적 능력 모두에서 성별에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 본 연구에서 살펴본 창의성의 영역 일반적 관점에서 나타나는 성차의 연구는 확산적 사고 및 창의적

인성 등의 영역과 관련이 있다. 이와 관련된 기존의 연구들은 창의성에서의 성차에 관해 일관된 결론을 도출하지 못하고 있다<sup>29)</sup>. 예를 들면, 국내 대학생을 대상으로 지각된 창의적 역량 및 확산적 사고에 성차가 없음을 보고한 연구가 있으며<sup>30)</sup>, 초등학생을 대상으로 창의성의 성차를 연구한 Kim과 Han의 연구<sup>31)</sup>에서는 6학년 여학생의 확산적 사고 점수가 남학생보다 유의하게 높음에도 불구하고 창의적 효능감에서는 남학생에 비해 여학생이 유의하게 낮은 결과가 나타나기도 하였다. 또한 대학생을 대상으로 한 Sung과 Kim의 연구<sup>32)</sup>에서는 확산적 사고력의 요인들에서는 유의한 성차가 존재하지 않았으나 창의적 인성의 몇몇 요인들에서는 유의한 차이가 나타났다. 그러나 이들 선행연구들에서 연구된 대상들은 특정 전공 영역이 아니기 때문에 본 연구에서는 특정의 공학 전공 대학생들의 창의성에 성차가 나타나는지에 대한 결과와 살펴보고자 하였다.

본 연구에서는 기존의 확산적 사고력 위주의 창의성 성차 연구가 갖는 한계를 극복하기 위하여 창의적 인성 등을 포함하는 통합적 관점에서 개발된 검사를 사용하였다. 본 연구에서 나타난 결과에 의하면 공학 전공 대학생들의 창의성에는 유의한 성차가 존재하고 있었다. 즉, 통합 창의성 검사의 모든 하위요인에서 남학생이 여학생에 비해 창의성 점수가 높게 나타났다. 공학 전공 대학생들을 대상으로 창의성에서의 성차를 살펴본 외국의 한 연구<sup>33)</sup>에서는 공학 전공 대학생들의 창의성에서 성차를 발견되지 않아 본 연구의 결과와는 다른 결과가 제시되었다. 국내의 경우에는 이와 유사한 연구가 없기 때문에 본 연구의 결과를 선행연구와 직접적으로 비교하는 것은 다소 어려운 일이지만, 국내의 대학생을 대상으로 창의적 인성의 하위 요인에 나타나는 성차를 살펴본 Sung과 Kim의 연구와 비교해 볼 수 있을 것이다.

본 연구에서 살펴본 변인이 창의적 동기 및 태도 측면이 창의적 인성에 해당되는 요인이라고 본다면, 본 연구의 결과는 Sung과 Kim의 연구 결과와 유사하다 하겠다. 이 연구에서는 창의적 인성 요인 중 집요성을 제외한 나머지 요인들 즉, 호기심과 독자성 및 개방성에서 남학생이 여학생보다 높은 것으로 나타났다. 성은현 등은 사회와 과정에 반영된 문화적 가치, 사회적 역할 및 성차별적 사고를 창의성에 나타나는 성차의 원인으로 언급하고 있다. 즉, 남학생들이 여학생보다 창의성

점수가 높은 이유는 우리나라의 사회문화가 남성들에게 보다 적극적이고 개방적인 것을 요구하는 사회라는 측면을 들고 있다. 결국 남성 중심의 사회문화의 성격을 창의적 인성에서도 나타나는 것이라 하겠다.

공학이 남성 중심의 문화를 형성하고 있음은 자명한 사실로서, 대학 및 사회에서의 공학 분야는 전통적으로 여성보다는 남성적 문화에 가까운 특징을 보이고 있으며, 이러한 특징 때문에 Haker<sup>34)</sup>는 ‘공학문화’라는 개념을 규정하였고 이를 ‘남성이 다수이며, 여성이 소수이기 때문에 형성되는 조직문화로 성별화되는 특징을 가진 문화’라 하였다. 창의성의 경우에도 이러한 공학문화가 반영되었다고 볼 수 있다. 여성이 소수인 공학기술 분야를 전공한 여성 공학도의 경우 대학 초기 기거나 실습에 대한 적응문제, 남성 중심적인 학과 풍토로 인한 정체성 확립 등의 애로를 경험하는 과정 중에 있으므로<sup>35)</sup>, 공학 전공의 여학생들은 새로운 아이디어를 생각해 내고 남과 다른 방식으로 표현하며, 정해진 틀과 규칙에 따라하는 것을 싫어하고 모험을 좋아하는 경향을 발달시키기 어려운 상황에 처해지게 된다고 볼 수 있다. 일반적으로 창의성의 성차에 대한 연구에서 남성이 여성에 비해 창의성이 더 높게 나타나는 이유에 대해 Baer와 Kaufman<sup>36)</sup>도 여성 전문가를 양성하는 환경의 부족을 언급하고 있다. 결국 여학생들의 창의성을 향상시키기 위해서는 여학생들에게 적합한 방식으로 창의성 향상 전략들이 제공되어야 함을 시사하고 있다.

본 연구의 두 번째 연구문제는 공학 전공 대학생의 창의성이 영역 특수적 관점에서 어떠한 차이가 나타나는지를 알아보는 것이었다. 다변량 분산분석의 결과에서는 성별에 따라 유의한 차이가 나타났으며, 단변량 분석 결과에 의하면 창의적 태도, 지식 탐구, 공학적 흥미 및 팀워크 능력 모두에서 성별에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

공학에서의 창의성을 영역 특수적 관점에서 연구한 선행연구가 많지 않고, 특히 성차를 살펴본 연구가 거의 없기 때문에 본 연구는 다른 영역의 창의성에서의 성차를 살펴본 선행연구들과 비교할 수 있을 것이다. 예를 들면, 대학생 및 공무원 혹은 기업종사자들을 대상으로 한 연구<sup>37)</sup>에서는 직무 창의성이라는 특정한 창의성을 중심으로 여성과 남성의 직무 창의성을 비교하였는데, 남성이 여성보다 직무 창의성이 높게 나타났다. 이는 본 연구의 결과와 유사한 것으로서 특정 영역의

창의성에서 남성이 여성보다 높게 나타났다는 결과를 보여주고 있다.

본 연구에서 공학 창의성을 알아보기 위해 사용된 검사는 본 연구자들이 개발한 것으로서 창의적 태도, 지식탐구, 공학적 흥미, 팀워크 능력으로 구성되어 있는 검사이다. 이 검사는 공학 분야에서 창의성을 발현하기 위해 필요한 개인의 특성들을 중심으로 개발된 것으로서, 공학에서의 창의성을 발현하기 위해서는 창의적 태도가 필요하며, 아울러 공학과 관련된 지식을 탐구하는 지식 탐구력, 공학에 대한 흥미 및 팀 워크 능력이 포함되어 있다. 각 하위요인들을 구분해서 살펴본다면, 우선 창의적 태도는 모험심과 과제몰입, 유연성 요인으로 구성되어 있다. 이 하위요인은 일반적으로 창의적 태도를 언급하는데 포함되는 요인으로서 앞서의 영역-일반적 관점에 기초한 통합 창의성 검사에서 성별에 따른 차이가 나타난 것과 같은 결과로 이해 가능하다.

그리고 공학 창의성 검사의 하위 요인인 지식 탐구 영역은 전공지식 탐구와 지적 호기심으로 구성되어 있는데, 특정 영역에서의 창의성을 발현하기 위해서는 그와 관련된 지식이 필요하다는 측면에서 해석할 수 있는 부분이다. 본 연구의 결과, 공학 전공 여학생의 경우를 보면 남학생과 비교하여 전공지식 탐구력과 지적 호기심이 다소 떨어지는 결과가 나타났는데, 공학 창의성을 발현하기 위해서는 해당 영역의 지식이 필요하다는 연구<sup>38)</sup>에 기초해 본다면 공학 전공 여학생들의 지식 탐구력과 지적 호기심을 길러 줄 수 있는 교육적 중재가 없이는 그들의 창의성을 발달시키기 어려울 수 있다는 점을 상기해 주고 있다.

본 연구에서 살펴본 공학 창의성 검사의 하위요인에는 공학에 대한 흥미가 포함되어 있다. 본 연구의 결과에 의하면 공대 여학생들의 공학에 대한 흥미는 남학생에 비해 떨어지는 것으로 나타났다. 특정 영역의 흥미가 높아야 그 분야를 깊게 탐구하고 연구할 수 있으며, 흥미가 창의성 발현에 중요한 요인임은 이미 밝혀진 사실이다. 흥미에 대한 성별의 차이는 직업흥미 유형에서 나타나는 성별의 차이를 본다면<sup>39)</sup> 이해가능한데, 문제는 공학을 선택한 여학생들의 공학에 대한 흥미를 높여 줄 수 있는 방안을 강구할 필요가 있다는 것이다.

마지막으로 본 연구의 공학 창의성 검사의 하위 요인으로 팀 워크 능력이 포함되어 있는데, 본 연구의 결과에 의하면 여학생들이 남학생에 비해 팀워크 능력이

낮은 것으로 나타났다. 공학 창의성의 경우에는 대부분 팀 기반활동을 통해 발현되기 때문에 팀 워크 능력은 더욱 강조되고 있는데, 여러 연구들에서 팀 워크 능력이 창의적 성취에 영향을 주는 주요 요인으로 나타났다. 일반적으로 업무 환경에서 여성은 협력적인 일을 하는 것을 좋아하는 것으로 알려져 있는데, 본 연구의 결과는 흥미롭다고 하겠다. 향후 이에 대해서도 보다 많은 여학생들을 대상으로 다각도의 연구가 필요하다고 본다.

이상과 같이 본 연구는 공학을 전공하는 여학생들이 남학생들에 비해 창의성에 어떤 차이를 보이는지를 이해하고 이를 교육에 반영하기 위한 기초적 자료를 제시하기 위해서 이루어졌다. 본 연구 결과에서는 여학생이 남학생에 비해 창의성 요인에 있어 일반적 관점과 특수 영역적 관점 모두에서 낮은 점수를 보였다. 따라서 이러한 결과로 볼 때 공학 교육에서는 여학생을 위한 특성화된 창의성 증진 교육과정 개발이 필요하며, 특히 공학에 대한 흥미가 남학생에 비해 낮다는 점을 고려하여 공학에 대한 관심과 학습동기를 유발할 수 있는 교과 및 비교과 프로그램들이 지원되어야 할 것으로 생각된다. 그러나 본 연구 결과는 학년별 창의성의 발달을 고려하지 못하였다는 점이 연구 결과를 일반화하는데 있어 한계점으로 남는다. 이후 공대 여학생들의 특성을 이해하여 특성화된 교육 프로그램을 만들기 위한 보다 깊이 있는 연구들이 계속되어야 할 것이다.

## 후 기

“이 논문은 2014년 부경대학교 자율창의학술연구비에 의해 연구되었음”.

## REFERENCES

1. Du, X. and Kolmos, A., "Increasing the diversity of engineering education-a gender analysis in a PBL context," *European Journal of Engineering Education*, Vol. 34, No. 5, pp. 425-437, 2009.
2. Felder, R. M., "A whole new mind for a flat world," *Chemical Engineering Education*, Vol, 40, No. 2, pp. 96-97, 2006.

3. Kim, D. I. and Lee, Y. H., "The effect of WIE Program on the Psychological Characteristics of Women Students in Engineering," *Journal of Engineering Education Research*, Vol. 15, No. 2, pp. 69-77, 2013.
4. Hermanussen, R. and Booy, C., "Equal Opportunity in Higher Technical Education: Past, Present and Future," *International Journal of Engineering Education*, Vol. 18, No. 4, 452-457, 2002.
5. Kim, H. M., Kim, J. H., Kim, J. Y., Kim, G. J., Lim, D. Y. and Song, S. S., "The Impact of Interdisciplinary Education on Technology and Society over Engineering Identities in Male and Female Students," *Journal of Engineering Education Research*, Vol. 17, No. 6, pp. 69-76, 2014.
6. Bebbington, D., "Women in Science, Engineering and Technology: A Review of the Issues," *Higher Education Quarterly*, Vol. 56, pp. 360-375, 2002.
7. Tonso, L., "The Impact of Culture Norms on Women," *Journal of Engineering Education*, Vol. 86, No. 3, pp. 217-225, 2007.
8. Daudt, J. and Salgado, P. P., "Creating a Woman Friendly Culture in Institutes of Higher Engineering Education," *European Journal of Engineering Education*, Vol. 30, No. 4, pp. 463-468, 2005.
9. Du, X. Y., "Gendered Practices of Constructing an Engineering an Engineering Identity in a Problem-based Learning Environment," *European Journal of Engineering Education*, Vol. 31, No. 1, pp. 35-44, 2006.
10. Park, S. H., Shin, D. E. and Choi, K. J., "The Differences of Gender Awareness on Women Engineers' Career Barriers," *Journal of Engineering Education Research*, Vol. 13, No. 4, pp. 77-86, 2010.
11. Min, M. S. and Lee, J. H., "Analysis of Educational and Occupational Experiences of Women Studying Engineering," *Korean Journal of Sociology of Education*, Vol. 5, No. 2, pp. 65-93, 2005.
12. Han, K. H., Park, J. H. and Kang, H. J., "Engineering and Gender: How to Deal with It in Engineering Education? -From the Experiences of Women Into Engineering (WIE) Program in Korea," *Journal of Engineering Education Research*, Vol. 13, No. 1, pp. 38-51, 2010.
13. Noddings, N., *Caring: Feminine Approach To Ethics & Morality Education*, University of California Press, 1984.
14. Lim, J. Y. and Yoo, J. B., "Noddings' Caring Education: A Moral Educational Implication," *Journal of Moral Education Research*, Vol. 24, No. 2, pp. 135-162, 2012.
15. Jeong, Y. K., Oh, M. S. and Kim, J. H., "Examination of Psychological Correlates of Woman Engineering Students," *Journal of Engineering Education Research*, Vol. 11, No. 4, pp. 34-45, 2008.
16. Chu, H. J., "Women's Deflection Feeling in Engineering Schools," *Discourse 201*, Vol. 11, No. 3, pp. 117-150, 2008.
17. Lim, C. H. and Kim, D. I., "Satisfaction and Needs of Female Students in Engineering with Counseling Men Professors," *Journal of Engineering Education Research*, Vol. 14, No. 6, pp. 3-15, 2011.
18. Choi, K. J. and Park. S. H., "A Study on Motivation and Self-efficacy of Women Engineering," *Journal of Engineering Education Research*, Vol. 12, No. 2, pp. 3-13, 2009.
19. Kang, S. H., "A Study on the Differences of Academic Achievement, Self-Efficacy, and Engineering Self-Efficacy with Gender of Engineering Students," *Journal of Engineering Education Research*, Vol. 13, No. 4, pp. 60-69, 2010.
20. Simpson, T. W., Barton, R. R. and Celento, D., "Interdisciplinary by Design," *ASME Mechanical Engineering Magazine Special Design Issue*, Vol.



- 130, No. 9, pp. 30-33, 2008.
21. Cropley, D. H. and Cropley, A. J., "Engineering Creativity: A Systems Concept of Functional Creativity." In J. C. Kaufman., J. Baer (Eds.), *Creativity across domains: Faces of the muse* (pp. 169-185). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 2005.
  22. Kang, S. H., Yune, S. J., "Development and Validation of a Scale to Measure Engineering Creativity," *The Korean Journal of Thinking Development*, Vol. 11, No. 1, pp. 19-44, 2015.
  23. Kang, S. H., "Factors Related To Creative Achievement In Engineering Students," *Journal of engineering education research*, Vol. 12, No. 3, pp. 59-72, 2009.
  24. Plucker, J. A., "Generalization of Creativity across Domains: Examination of the Method Effect Hypothesis," *Journal of Creative Behavior*, Vol. 38, pp. 1-12, 2004.
  25. Tannenbaum, A. J., "Nature and Nurture of Giftedness." In N. Colangelo., G. A. Davis (Eds.). *Handbook of gifted education(3rd)* (pp. 45-59). Boston, MA: Allyn and Bacon, 2003.
  26. Lim, C., Kim, S., Han, H. and Seo, S., "Review of Creativity Development Research Approaches in the Korean Engineering Education," *Journal of Engineering Education Research*, Vol. 17, No. 5, pp. 33-40, 2014.
  27. Bak, B. G. & Kang, H. S., "Development and validation of a self-report form of integrative creativity scale." *The Korean Journal of Educational Psychology*, Vol. 20, No. 1, pp. 155-177, 2006.
  28. Sagegiel F., Dahmen, J., "Masculinities in Organizational Cultures in Engineering Education in Europe: Results of the European Union Project WomEng," *European Journal of Engineering Education*, Vol. 31, No. 1, pp. 5-14, 2006.
  29. Sung, E. H. and Kim, M. S., "Gender Differences in Divergent Thinking and Creative Personality among College Students," *The Korean Journal of Woman Psychology*, Vol. 8, No. 2, pp. 71-86, 2003.
  30. Kim, M. S. and Ko, J. W., "The Influence of Students' Learning Engagement on the Perceived Creativity Competency," *The Journal of the Korean Society for the Gifted and Talented*, Vol. 13, No. 1, pp. 83-106, 2014.
  31. Kim, H. S. and Han, K. S., "Developmental Trends of Creativity in Elementary School Boys and Girls: In the Aspects of Divergent Thinking, Creative Personality, and Creative Efficacy," *The Journal of Creativity Education*, Vol. 14, No. 2, pp. 55-74, 2014.
  32. Sung, E. H. and Kim, M. S., "Gender Differences in Divergent Thinking and Creative Personality among College Students," *The Korean Journal of Woman Psychology*, Vol. 8, No. 2, pp. 71-86, 2003.
  33. Charyton, C. and Snelbecker, G. E., "General, Artistic and Scientific Creativity Attributes of Engineering and Music Students," *Creativity Research Journal*, Vol. 19, pp. 213-225, 2007.
  34. Haker, S., *Pleasure, Power and Technology: Some Tales of Gender, Engineering and the Co-operative Workplace.*, Boston, MAL Unwin Hyman, 1989.
  35. Do, S. L., "A Causal Model of Career related Motivation of Women in Engineering Majors," *Journal of Educational Psychology*, Vol. 23, No. 4, pp. 769-785, 2009.
  36. Baer. J. and Kaufman, J. C., "Gender Differences in Creativity," *Journal of Creative Behavior*, Vol. 42, No. 2. pp. 75-105, 2008.
  37. Ahn, D. and Kim, Y., "Gender, Big Five and Intrinsic Motivation as Predictors of Job Creativity among Public Officers," *Journal of Employment and Skills Development*, Vol. 15, No. 3, pp. 103-127, 2012.
  38. Zhou, C., "Learning Engineering Knowledge and Creativity by Solving Projects," *International Journal of Engineering Pedagogy*, Vol. 2, No. 1, pp. 26-31, 2012.

39. Choi, Y. H. and Seo, M. H. "The Relationship between Vocational Interests Types, Intelligence, and Academic Achievement of Engineering Students," Korean Journal of General Education, Vol. 4, No. 1, pp. 199-217, 2010.